

## علم السموم البيئي Environmental Toxicology

## المحاضرة السادسة

## العلوم التي يعتمد عليها علم السموم

علم السموم في الوقت الحالي أهمية كبيرة بسبب وجود عشرات الآلاف من المواد الكيميائية في كل نواحي الحياة ومعرفة مدى سمية هذه المواد وإستعمالاتها لرفاهية الانسان تجعل من علم السموم علما ذو أهمية كبيرة .

يعتمد علم السموم على العديد من العلوم الأخرى ومنها:

1- علم العقاقير Pharmacognosy حيث يفيد في دراسة طائفة من المركبات والعقاقير السامة ذات المنشأ النباتي.

2- علم الأدوية Pharmacology حيث هناك علاقة وثيقة بين علم السموم والأدوية من حيث أسلوب البحث المشترك.

3- الكيمياء الحيوية Biochemistry لدراسة الإستقلاب والتاثير على المستوى الجزيئي.

4- الكيمياء التحليلية Analytical chemistry لمعرفة طرق الكشف والتحليل الكمي والكيفي للمادة السامة.

5- الكيمياء العضوية Organic Chemistry والكيمياء الصيدلانية Pharmaceutical Chemistry لأخذ فكرة عن البنية الكيميائية للمركبات السامة مما يسهل تصنيفها في مجموعات تبعا لبنيتها.

6- علم الفسلجة Physiology (علم وظائف الأعضاء) لمعرفة تأثير السموم على الأنسجة والأعضاء المختلفة في الجسم.

7- علم الجراثيم Bacteriology.

تدرس السمية عادة على حيوانات التجارب كالجردان والفئران والكلاب والأرانب ولقياس السمية الحادة تتبع الخطوات التالية:

1. إستعمال نوعين على الأقل من الحيوانات (جرذان وفئران أو جردان وكلاب).
2. إعطاء السم للحيوانات بطريقتين مختلفتين على أن تكون أحدهما هي الطريقة التي تدخل فيها المادة السامة إلى الجسم) إذا كانت المادة السامة تدخل عن طريق الفم يجب قياس السمية عن طريق الفم، أما إذا كانت تدخل عن طريق الجلد فيجب قياس السمية عن طريق الجلد.
3. إستعمال عدة تراكيز من المادة السامة وذلك حسب سميتها.
4. إستخدام مجموعة المراقبة Control group والتي تعطى فقط المادة التي إستخدمت في إذابة المادة السامة.
5. إستعمال 5 - 10 حيوانات للجرعة الواحدة على الأقل حسب نوع الحيوان.
6. تسجل الوفيات التي تحصل بين الحيوانات خلال الـ 24 ساعة الأولى من تناول السم.
7. تحسب الجرعة القاتلة لخمسين بالمئة من حيوانات التجربة LD50.

تصنف السموم حسب شدتها بإستخدام LD50 كما في الجدول التالي:

الفئة	LD50	المادة السامة	نوع الحيوان	طريقة اعطاء السم
شديدة السمية	أقل من 5 ملغم/كغم وزن الجسم	ستركنين Strychnine	جرذان	تجويف البطن
Extremely Toxic		نيكوتين Nicotine	جرذان	الوريد
عالية السمية	5-50 ملغم/ كغم	بيكروتوكسين Picrotoxin	جرذان	تحت الجلد
Highly Toxic				
متوسطة السمية	50-500 ملغم/ كغم	فينوباربيتال Phenobarbital	جرذان	الفم
Moderately Toxic		D.D.T.	جرذان	الفم
قليلة السمية	500 ملغم – 5 غم/ كغم	ملح الطعام NaCl <sub>2</sub>	جرذان	تجويف البطن
Slightly Toxic		كبريتات الحديد	جرذان	الفم
غير سامة عمليا	5 – 15 غم/ كغم	إيثانول Ethanol	فئران	الفم
Practically Nontoxic				
غير ضارة نسبيا	أكثر من 15 غم/كغم	الماء البلاستيك	جرذان فئران او جرذان فئران او	الفم الفم
Relatively Harmless				

أما أهم العوامل التي تؤثر على السمية:

أولاً. عوامل ذات علاقة بالمادة السامة : –

a. التركيب الكيميائي والفيزيائي مثل الوزن الجزيئي والتركيب الصيدلاني.

b. وجود الشوائب مع المادة السامة.

c. مقدار ثبات المادة لعوامل التخزين والبيئة من حرارة وضوء ورطوبة.

d. مقدار إنحلال المادة بالماء أو بالسوائل العضوية.

ثانياً. عوامل تتعلق بطروف التعرض : –

a. مقدار الجرعة المستخدمة وتركيزها.

b. طريقة التعرض للمادة السامة.

c. عدد مرات التعرض.

d. طريقة إدخال السم إلى جسم الكائن الحي.

e. وقت التعرض (الساعة اليوم الفصل السنة.... الخ).

ثالثاً. عوامل تتعلق بالكائن الحي : -

- نوع الحيوان.
  - عمره ووزنه.
  - جنس الحيوان ذكر أو أنثى.
  - وضع الحيوان السمي والغذائي.
- رابعاً. عوامل تتعلق ببيئة الكائن الحي : -

- درجة الحرارة.
- الرطوبة النسبية.
- شدة الإضاءة وفترة التعرض لها.
- الضغط الجوي.
- عدد الحيوانات في القفص الواحد وكيفية معاملتها كإعطاء الطعام والشراب.
- الظروف الكيميائية.

#### تصنيف المواد السامة:

أولاً: يمكن تصنيف السموم حسب المنشأ ومكان وآلية التأثير والشكل الفيزيائي والصفات الكيميائية والسمية إلى:-

- 1 حسب المنشأ: حيواني نباتي معدني عضوي..... الخ.
  - 2 حسب مكان التأثير: دموية تنفسية كبدية قلبية ..... الخ.
  - 3 حسب آلية التأثير: تثبيط إنزيمات تضاد فسلجي ..... الخ.
  - 4 حسب الشكل الفيزيائي: غازية طيارة هشة صلبة ..... الخ.
  - 5 حسب الصفات الكيميائية: حمضية قلووية ملحية ... الخ.
- حسب السمية: قوية متوسطة خفيفة .... الخ.

ثانياً: يمكن اعتماد التصنيف التالي للمواد السامة:

1. السموم الغازية: - مثل الفلور F2 والكلور Cl2 ثاني أكسيد الكبريت SO2 وكبريتيد الهيدروجين H2S وثاني أكسيد الكربون CO2 وأول أكسيد الكربون CO.
2. السموم الطيارة: مثل الإيثانول والميثانول والكلوروفورم وسيانيد الهيدروجين.
3. السموم القابلة للجرف ببخار الماء: مثل الفينول والأنيلين والنتروبنزين.
4. السموم المعدنية: مثل الرصاص والزرنيخ والزنك.
5. السموم العضوية الثابتة.
6. الحوامض والقواعد.